低温恒温水槽

TRL-101F

取扱説明書

取扱説明書について

この度は弊社製品をご採用いただき、誠にありがとうございました。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書を良くお読みいただいた上で、運転を開始してください。

文中に下記の罫線に囲まれた文章が出てきますが、内容は特にお客様に注意していただきたい主旨となっておりますので、お読みになり、十分にご理解いただいた上で次の項目へお進みください。

⚠ 危険	お客様の安全を確保し、事故を防止します
⚠ 警告	お客様の安全を確保し、器械の故障を防止します
⚠ 注意	操作や取扱上の注意事項です

用途

本器は媒体液を冷却加熱し、槽内温度を一定に恒温保持する低温恒温水槽です。使用できる媒体液は下記のとおりです。

- 水
- エチレングリコール系ブライン

上記以外の媒体液を使用した場合、故障の原因となりますので、絶対に使用しないでください。

目次

取扱説明書について ---------- 1
用 途 ---------- 1
設置場所について ---------- 2
取扱注意 ---------- 3
運転について ---------- 5
禁止事項 ---------- 5
仕 様 ---------- 6
各部名称 ---------- 7
操作パネル図 ---------- 8
媒体液について ---------- 9
準 備 ---------- 9
操作方法 ---------- 10
通常運転 ---------- 10
オートスタート運転 ---------- 14
オートストップ運転 ---------- 16
運転終了時は . . . ---------- 19
保管方法 ---------- 19
温度補正について ---------- 20
安全装置 ---------- 21
冷凍機について ---------- 23
ヒーターについて ---------- 24
日常のメンテナンス ---------- 25
簡単なトラブルシューティング ---------- 26
エチレングリコール系ブラインについて -------- 27

設置場所について

設置場所の善し悪しは、機器の寿命を大きく左右します。

次のような場所に設置してください。

①周囲温度変化の少ない場所。

本器を使用する際の周囲温度は +5℃～ +35℃の範囲内とし、それ以外の場合には運転しないでください。

警告	室温が +5℃～ 35℃の範囲外で運転をしますと、冷凍機配管内の圧力が異常上昇、異常低下し、冷凍機の寿命が著しく短くなります！

②ホコリ、腐食性ガスの少ない所。

特に硫黄系のガスは冷凍機の配管に悪影響があり、ガス漏れの原因となります。

③床面の平らな場所。

床面の傾いた場所、がたつく場所、その他不安定な場所への設置は本器転倒の恐れがありたいへん危険です！

④風通しの良い場所。

本器は空冷式の冷凍機を搭載しています。風通しが悪いと、冷却能力が低下するだけでなく、冷凍機本体の寿命も短くなる恐れがあります。

本器の左右には障害物を置かないでください。（最低でも 30㎝の隙間を確保してください。）

警告	通風状態が悪い場所での運転は絶対に避けてください！最低でも本器の左右には 30㎝ の隙間を確保してください。

⑤安全な雰囲気の場所。

本器は防爆構造ではありません。引火、爆発の恐れのある場所には、絶対に設置しないでください。

危険	本器は防爆構造ではありません。爆発、引火の恐れがある場所への設置は絶対に避けてください！

取扱注意

①電源環境にご注意ください。

本器の定格電源はAC100V50/60Hz、定格電流は14Aです。定格電源以外の異電源投入は絶対に避けてください。

AC100V±10Vの範囲以外の電源でご使用になりますと、冷凍機の起動不良、運転不良の原因となり、冷凍機自体の寿命を著しく短くする恐れがありますので、十分ご注意ください。全負荷の運転時にも、電源電圧が90V以下にならないような電源をご使用ください。

> **警告**
> **定格電源以外の異電源投入は、本器にとって致命的な損傷を招きます。十分にご注意ください！**

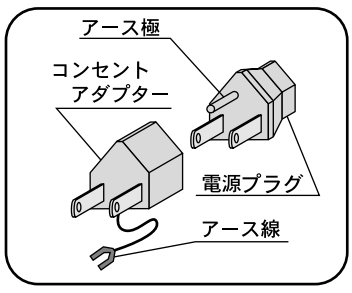
また、余裕のない電源への接続は冷凍機の起動不良による冷凍機故障の原因や、本器内部の配線や本器電源コードの発熱を招き、発熱発火による火事の原因となります。充分ご注意ください！冷凍機は起動時に定格電源の5～7倍の電流が流れます。(起動電流と呼ばれます。)家庭用のコンセント(定格15A)を使用する場合には本器単独での接続(二口ある場合でも一口のみの使用)としてください！

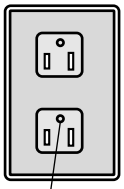
> **危険**
> **容量の不足している電源への接続は本器内部の配線や本器電源コードの発熱を招き、発熱発火による火事の原因となります。**

②アース線は必ず接地してください。

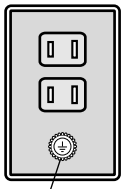
アース線は万一、本器の絶縁状態が悪くなったときの感電事故を防止するためのものです。必ず接地してください。

差し込み口にアース極のない場合には、第三種接地工事に基づきアース処理をしてください。





コンセントアダプターを外して電源プラグをそのまま差し込みます。



コンセントアダプターのアース線を挟みます。

> **危険**
> **アース線の接地を確実に行わないと、感電事故の恐れがあります。アース線は必ず接地してください。！**

③観察窓に急激な温度差や強い衝撃､力を加えるような行為は絶対に避けて下さい｡観察窓破損の原因となり大変危険です｡特に下記の行為は絶対に避けて下さい。

1/槽内に熱湯を入れないで下さい。

2/槽内温度が高いときに観察窓を濡れた雑巾やウエスで拭かないで下さい。

3/槽内温度が高いときに冷水を槽内に入れないで下さい。

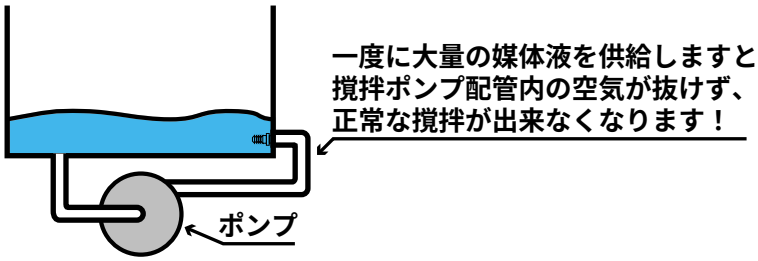
4/観察窓をたたかないで下さい。

5/観察窓に強い衝撃を与えないで下さい。

⚠ 危険	観察窓に急激な温度差、強い衝撃、強い力を加えないで下さい。観察窓破損の危険があり大変危険です。

④槽内に媒体液を供給する際は次の点にご注意下さい。

準備の段階で媒体液を供給する際に一度に大量の媒体液を供給しますと、ポンプ内の空気が抜けずに媒体液が正常に撹拌されないことがあります。媒体液を槽内に供給する際は、最初の 3 リットル程度をなるべくゆっくり入れるようにして下さい。



運転について

運転の際には次の点にご注意ください。

本器は安全装置として漏電ブレーカーをはじめとして、温度調節器内蔵の警報（1.HIGH ALARM【高温防止警報】、2.LOW ALARM【低温防止警報】、3.水位低下警報、4.冷凍機保護回路、5.温度センサー異常警報、6.誤設定防止）がありますが、お客様ご自身の安全を更に確保するために、弊社サーモプロテクター等の安全装置を併用することをお薦めいたします。

⚠ 注意	特に無人運転、終夜運転等をするお客様は、別途安全装置をご用意下さるようお願い申し上げます。

禁止事項

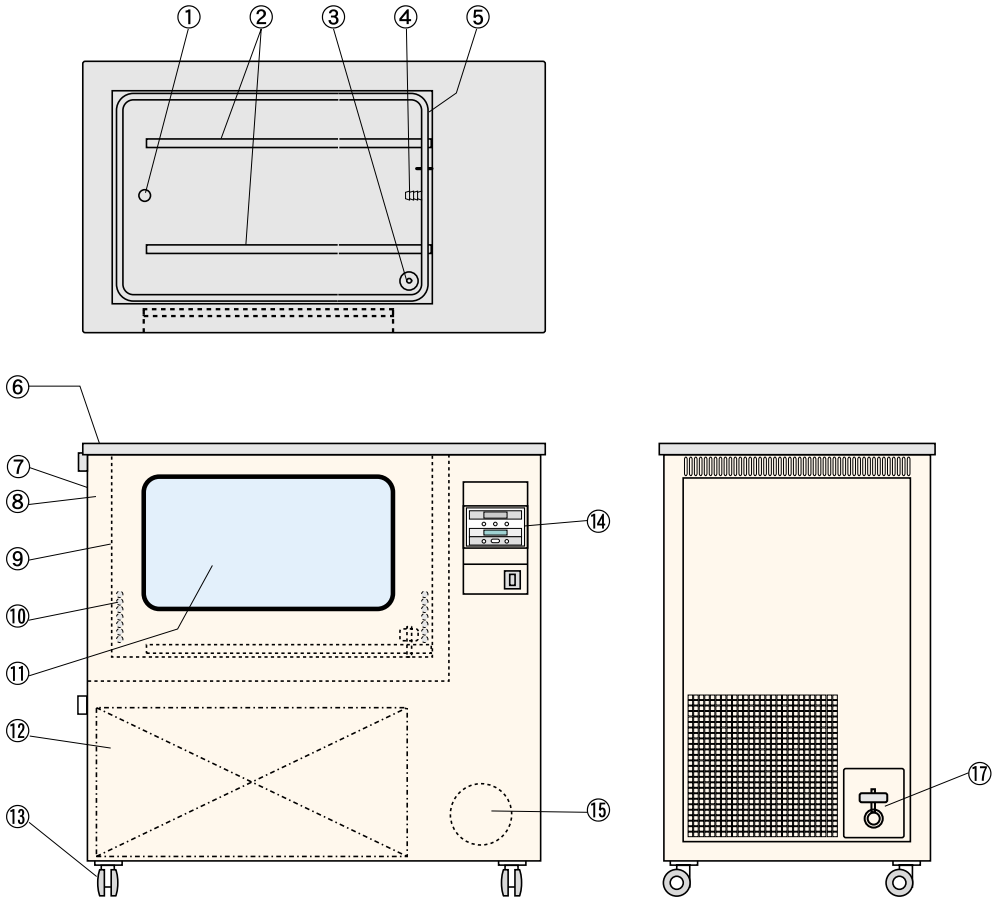
次の点は必ず守って下さい！

⚠ 危険	①本器の定格電流以上の余裕のある電源に接続してください！ ②本器運転中の移動は避けてください！ 3・本器運転中に外装、パネル、配電部、その他構成部品の取り付け、取り外しは絶対に行わないでください！ ③本器運転中に槽内、通風グリル内に手や異物を入れないでください！ ④お客様ご自身での修理、改造は絶対に行わないでくださ
⚠ 警告	①媒体液は水、エチレングリコール系ブライン以外は使用しないで下さい！ ②屋外での運転はしないで下さい！ ③定格電源以外の異電源投入は絶対に避けてください！

仕様

外形寸法	W650 × D380 × H715mm
槽内寸法	W400 × D300 × H300mm
温度範囲	-5℃～ 60℃
温度安定度	± 0.05℃（20℃時）
温度調節	デジタル式温度指示調節器 PID制御方式
冷　凍　機	ハーメチックシールタイプ空冷式130W 冷媒：HFC-134a
ヒーター	シースワイヤー式1kW
撹　拌　機	マグネットドライブポンプ25W
タイマー	オートスタートタイマー又はオートストップタイマーを選択して運転可能（最大設定可能時間99時間59分）
安全装置	漏電ブレーカー 温度調節器内蔵の警報 ①HIGH　ALARM【高温防止警報】 ②LOW　ALARM【低温防止警報】 ③水位低下警報 ④冷凍機保護回路 ⑤温度センサー異常警報 ⑥誤設定防止
定格電源	AC100V　50/60Hz
定格電流	14A
重量	約45kg

各部名称



①撹拌液入り口　②ヒーター　③フロートスイッチ

④撹拌液吐出口　⑤温度センサー　⑥水槽天板

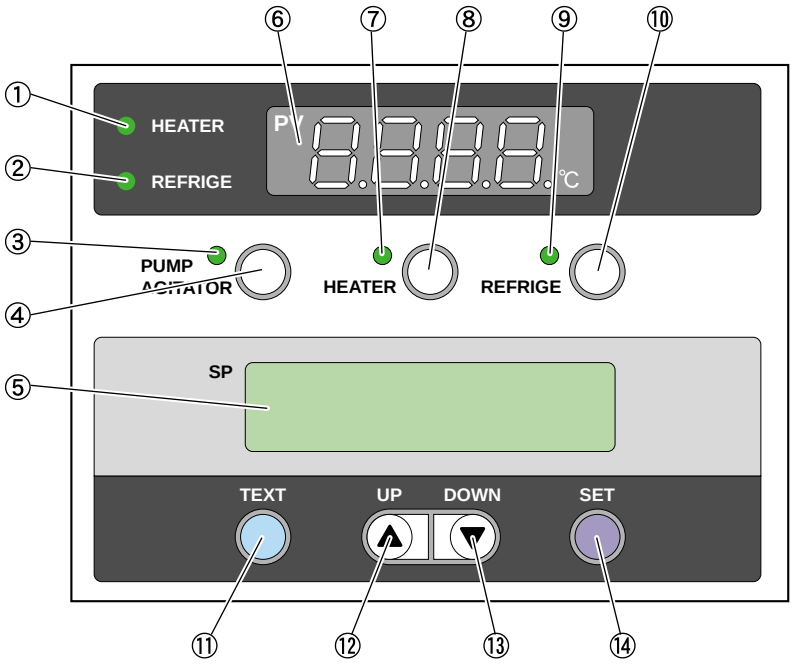
⑦外装　⑧保温材　⑨内槽

⑩冷却コイル　⑪観察窓　⑫冷凍機

⑬キャスター　⑭操作パネル　⑮循環ポンプ

⑯ドレン

操作パネル図



①ヒーター出力表示灯 ..... ヒーターの出力時に点灯します。
②冷凍機出力表示灯 ..... 冷凍機の運転時に点灯します。
③撹拌スイッチ表示灯 ..... 撹拌スイッチが ON の時に点灯します。
④撹拌スイッチ ..... 撹拌ポンプの ON または OFF を切り替えます。押すとスイッチ上の撹拌スイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。
⑤メッセージ表示部 ..... 現在の本器の状態や SP【設定温度】、各種アラーム、タイマーの設定などの情報を表示します。
⑥ PV【槽内温度】表示部 ..... 現在の PV【槽内温度】を表示します。
⑦ヒータースイッチ表示灯 ..... ヒータースイッチが ON の時に点灯します。
⑧ヒータースイッチ ..... ヒーターの ON または OFF を切り替えます。ヒータースイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。ヒーターの出力は①のヒーター出力表示灯で確認をします。
⑨冷凍機スイッチ表示灯 ..... 冷凍機スイッチが ON の時に点灯します。
⑩冷凍機スイッチ ..... 冷凍機の ON または OFF を切り替えます。押すと冷凍機スイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。冷凍機の出力は②の冷凍機運転表示灯で確認をします。
⑪テキストキー ..... SP【設定温度】の設定や HIGH アラーム、LOW アラームの画面を切り替える際に押します。5 秒間以上押し続けることで、タイマーの設定画面が表示されます。
⑫アップキー ..... 各種設定値の入力時に値を増加させる時や、選択画面において選択肢を移動させる時に押します。値を増加させる際にキーを押し続けることで自動歩進します。
⑫ダウンキー ..... 各種設定値の入力時に値を減少させる時や、選択画面において選択肢を移動させる時に押します。値を減少させる際にキーを押し続けることで自動歩進します。
⑫セットキー ..... 各種設定値の入力時に値を登録する時や、選択画面において選択肢を決定する時に押します。

媒体液について

ご使用になる温度に応じて、媒体液を選定してください。

設定温度（SV）=+5℃以上・・・水

設定温度（SV）=+5℃以下・・・エチレングリコール系ブライン

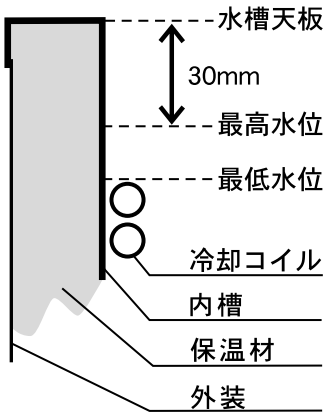
設定温度（SV）が+5℃以下の場合に水を使用すると、冷却コイルが氷結して故障の原因となりますのでご注意ください！

準備

①排水バルブが確実に閉じていることを確認の上、槽内に媒体液を供給します。媒体液の水位は下記の通りとしてください。

最高水位・・水槽天板より 30㎜ 下

最低水位・・冷却コイルが没するまで



注意

運転中は常に水位にご注意ください。水位が低いと液面低下警報が発生して運転が出来ません。

②漏電ブレーカーが OFF になっていることを確認の上、電源コードを本器の定格電源に耐えうる電源に接続します。本器の定格電源は AC100V50/60Hz、定格電流は 14A です。

冷凍機は起動時に定格電源の 5～7 倍の電流が流れます。(起動電流と呼ばれます。)家庭用のコンセント(定格15A)を使用する場合には本器単独での接続(二口ある場合でも一口のみの使用)としてください！

危険

容量の不足している電源への接続は本器内部の配線や本器電源コードの発熱を招き、発熱発火による火事の原因となります。

操作方法

本器では【通常運転】またはタイマーを使用した【オートスタート運転】、【オートストップ運転】のいずれかを選択して運転をすることができます。操作方法では【通常運転】を説明し、その後【オートスタート運転】、【オートストップ運転】を説明します。

通常運転

①漏電ブレーカーを ON にします。PV 表示板に現在の PV【槽内温度】、メッセージ表示部の上段に「READY TO START」、下段に現在の SP【設定温度】が表示されます。

READY TO START
SET POINT 25.0℃

（運転待機画面）

※前回の運転終了時に撹拌スイッチまたはヒータースイッチが ON 状態となっていた場合、突然の自動復帰はせず、これから運転が自動復帰をしますとの意志表示のために、警告音（カウント毎にピッ、ピッの警告音が鳴ります）とともに運転開始まで 30 秒間のカウントダウンを開始します。運転中に停電等が起きて本器の電源が一時的に遮断された場合、復電後に停電前と同じ運転状態に自動復帰させるための機能です。カウントダウンが終了した時点でのスイッチ状態で運転が開始されます。

WARNING!
WILL START 25sec

（カウントダウン画面）

カウントダウン終了後 →

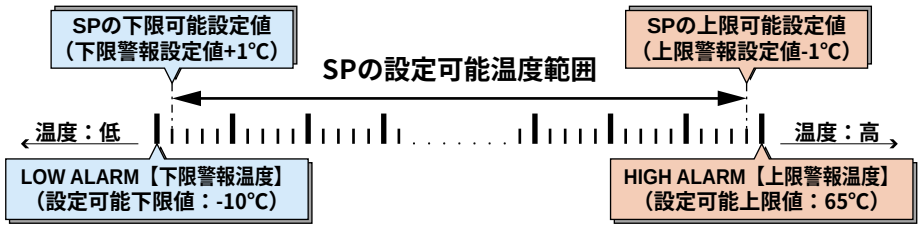
■■■■■■■■■
SET POINT 25.0℃

（運転画面）

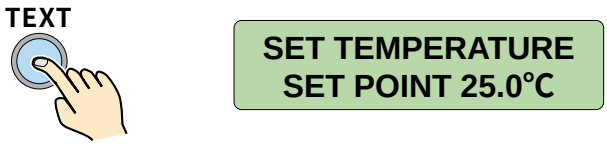
※ ON 状態となっているスイッチを押してスイッチを OFF にする事でカウントダウンは停止して、運転待機「READY TO START」の画面となります。

② SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。

※各種設定値の設定可能な温度は下図の通りとなります。
※どの画面においても 30 秒間、キー操作をおこなわないと通常の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。



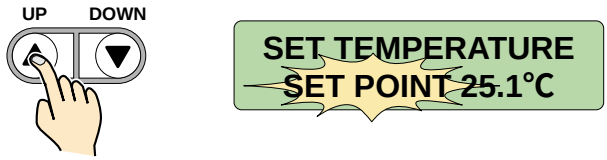
② -1：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET TEMPERATURE」が表示されるとともに、下部には現在の SP【設定温度】が表示されます。



② -2：UP キーまたは DOWN キーを度押すことで「SET POINT」の文字列が点滅します。

※ SP【設定温度】を変更しない場合には「4：」へ進んでください。

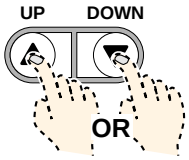
② -3：この状態で UP キーまたは DOWN キーを押して SP【設定温度】を変更します。UP キーまたは DOWN キーは押し続けることで自動歩進します。



② -4：SET キーを押します。「SET POINT」の文字列の点滅が止まり変更した SP【設定温度】が登録されます。この時、SET キーを押さなくても約 5 秒後に現在表示されている SP【設定温度】が自動的に登録されます。

② -5：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET HIGH ALARM」が表示されるとともに、下部には現在の HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値が表示されます。（通常の使用においては上限警報としてご使用下さい。出荷時には 61℃にセットされています。）

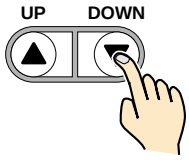
②-6：UP キーまたは DOWN キーを度押すことで「ALARM TEMP」の文字列が点滅します。



SET HIGH ALARM
ALARM TEMP. 65℃

※HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値を変更しない場合には「8：」へ進んでください。

②-7：この状態で UP キーまたは DOWN キーを押して SP【設定温度】を変更します。UP キーまたは DOWN キーは押し続けることで自動歩進します。



SET HIGH ALARM
ALARM TEMP. 64℃

②-8：SET キーを押します。「ALARM TEMP」の文字列の点滅が止まり変更した HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値が登録されます。この時、SET キーを押さなくても約 5 秒後に表示されている HIGH ALARM【高温防止警報】が自動的に登録されます。

②-9：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET LOW ALARM」が表示されるとともに下部には現在の LOW ALARM【低温防止警報】の設定値が表示されます。（媒体液に水をご使用の場合など、凍結防止としてご使用下さい。凍結防止としてご使用の際は 3℃程度にセットします。出荷時には -6℃にセットされています。）

HIGH ALARM【高温防止警報】の設定と同様の手順で LOW

SET LOW ALARM
ALARM TEMP. -6℃

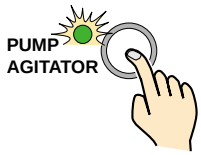
ALARM【低温防止警報】をセットしてください。LOW ALARM【低温防止警報】の設定が終了すると運転待機状態「READY TO START」の画面へ戻ります。

※撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのいずれかのスイッチが ON 状態となっている場合には運転画面の表示となります。

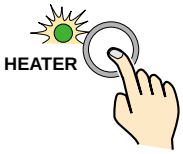
READY TO START
SET POINT 25.0℃
（運転待機画面）

■■■■■■■■■
SET POINT 25.0℃
（運転画面）

③撹拌スイッチを ON にします。スイッチ上の表示灯が点灯するとともに、ポンプが作動して槽内の媒体液が均一な温度に撹拌されます。



④ヒータースイッチを ON にします。ヒータースイッチ上の表示灯が点灯します。この時 PV【槽内温度】よりも SP【設定温度】が高くセットされていれば、ヒーター出力表示灯が点灯するとともにヒーターが出力します。（ヒーターの出力はヒータースイッチの表示灯ではなく、PV 表示板の左横の HEATER ランプにより確認します。）

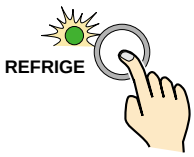


⑤冷凍機スイッチを ON にします。冷凍機スイッチは、下表を参考として ON ／ OFF を決めます。

設定温度（SV）	冷凍機スイッチ
SV＞室温＋5℃	OFF
SV＜室温＋5℃	ON

冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON の状態でないと、ON になりません。（冷凍機の単独運転はできません！）また、媒体液の温度が +40℃以上の場合には、冷凍機保護回路の働きにより冷凍機スイッチが ON でも冷凍機は起動しません。（冷凍機保護回路については後述の「安全装置」の頁を参照して下さい。）

冷凍機スイッチを ON にすると、冷凍機スイッチ上の表示灯が点灯して、約 3 分後に冷凍機運転表示灯が点灯するとともに冷凍機が起動します。（冷凍機の運転は冷凍機スイッチの表示灯ではなく、PV 表示板の左横の REFRIGE ランプにより確認します。）

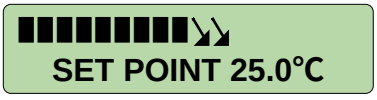


※３分間の遅延は、冷凍機が他の電装部品と同時に起動することを避けるための遅延タイマーです。但し遅延タイマーは漏電ブレーカー投入後、または冷凍機スイッチを OFF にして再度 ON とした後のみに作動します。

⑥この後、媒体液の温度が SP に到達すると、温度調節器からの PID 制御によりヒーターがコントロールされ、媒体液は恒温保持されます。

PV｛槽内温度｝と SV｛設定温度｝によって 3 段階に指示画面が変化します。（右上矢印の向きと有無）

（昇温中）



（下降中）

（PV がSVに対して±0.5℃以内の運転画面）

オートスタート運転

①SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。これらの設定方法については【通常運転】を参照して下さい。また各スイッチのONまたはOFFも【通常運転】の操作方法を参照の上、適切にONまたはOFFを決めて下さい。

※必要なスイッチがON状態となっていないとオートスタート運転が開始されませんのでご注意下さい。

②タイマーモードの選択をします。（タイマーモードの入り方）

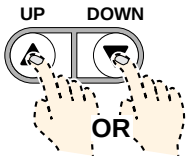
※タイマー運転では【オートスタート運転】または【オートストップ運転】のいずれかを選択します。両方の併用運転はできませんのでご注意下さい。

②-1：**TEXTキーを5秒間押し続けます。**メッセージ表示部の上段に「SET TIMER MODE」が表示されるとともに前回のタイマー運転時に選択されていたタイマーモードが下線付きで表示されます。（下図では「NON」が選択されています。）

SET TIMER MODE
NON START STOP

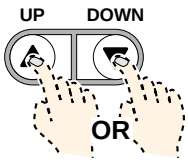
※どの画面においても30秒間、キー操作をおこなわないと通常の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。

②-2：UPキーまたはDOWNキーを一度押すことで前回選択されていた運転モードの文字列が点滅します。（下図では「NON」が点滅しています。）



SET TIMER MODE
NON START STOP

②-3：更にUPキーまたはDOWNキーを度押すことで点滅している文字列が移動します。ここでは「START」の文字列を点滅表示させ、SETキーを押して下さい。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に点滅表示されているモードが自動的に登録されます。



SET TIMER MODE
NON START STOP

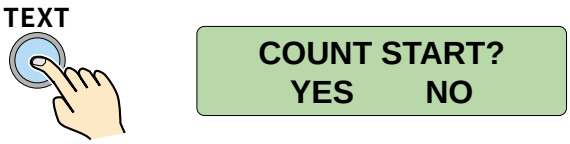
②-4：TEXTキーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET THE TIME」が表示されるとともに下部には現在設定されている時間が表示されます。

SET THE TIME
TIME 3:00

※「NON」が選択されている状態でTEXTキーを押すと通常の画面表示に戻ります。

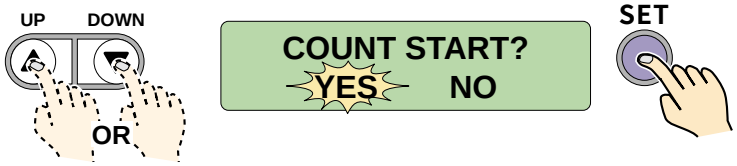
②-5：UPキーまたはDOWNキーを押して何時間後に運転を開始するか時間を入力します。UPキーまたはDOWNキーは押し続けることにより自動歩進します。時間を入力しましたら、SETキーを押します。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に表示されている時間が自動的に登録されます。（設定可能な最大時間は99時間59分です。）

②-6：TEXTキーを押します。「COUNT START?」が表示されるとともに下部に「YES」、「NO」が表示されます。



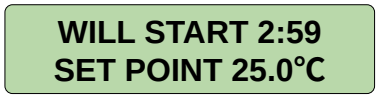
②-7：UPキーまたはDOWNキーを一度押します。「NO」の文字列が点滅表示されます。

②-8：更にUPキーまたはDOWNキーを押して「YES」を点滅表示させます。「SET」キーを押すことでカウントがスタートします。



※「YES」が点滅状態の時に5秒間放置しますと「NO」に強制的に戻ります。これはオートスタートタイマーのカウント開始は、お客様の意志により「YES」の点滅状態からSETキーを押してスタートしていただきたいための措置です。

②-9：カウント開始とともに撹拌ポンプ、ヒーター、冷凍機の出力は停止するとともに下記の画面表示となります。（撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのスイッチ状態は変化しません。）



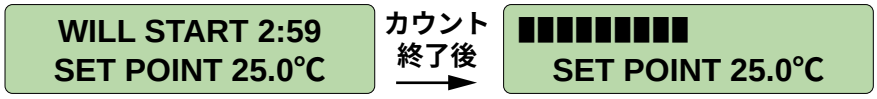
※タイマーのカウントを途中で停止する場合には、再度タイマー設定画面を表示し、「SET TIMER MODE」の画面において「NON」を選択後、SETキーを押して下さい。

※タイマーのカウント中でも撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチは自由にON/OFFする事ができます。

※冷凍機スイッチはヒータースイッチがON状態でないとONできませんのでご注意下さい。（冷凍機の単独運転はできません。）

③タイマーのカウントが終了すると運転が開始されます。

※運転に必要なスイッチがONとなっていることを確認して下さい。必要なスイッチがONとなっていない場合、カウントが終了しても運転が開始されませんのでご注意下さい。



（運転画面）

オートストップ運転

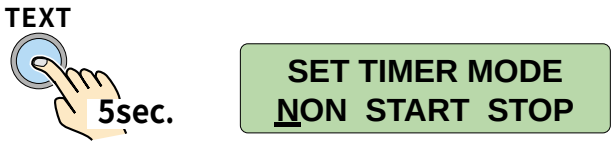
①SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。これらの設定方法については【通常運転】を参照して下さい。また各スイッチのONまたはOFFも【通常運転】の操作方法を参照の上、適切にONまたはOFFを決めて通常運転を開始して下さい。

②タイマーモードの選択をします。（タイマーモードの入り方）

※タイマー運転では【オートスタート運転】または【オートストップ運転】のいずれかを選択します。両方の併用運転はできませんのでご注意下さい。

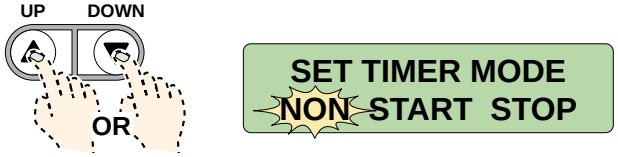
②-1：**TEXTキーを5秒間押し続けます。**メッセージ表示部の上段に「SET TIMER MODE」が表示されるとともに前回のタイマー運転時に選択されていたタイマーモードが下線付きで表示されます。（下図では「NON」が選択されています。）

※どの画面においても30秒間、キー操作をおこなわないと通常



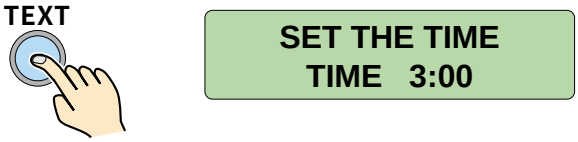
の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。

②-2：UPキーまたはDOWNキーを一度押すことで前回選択されていた運転モードの文字列が点滅します。（下図では「NON」が点滅しています。）



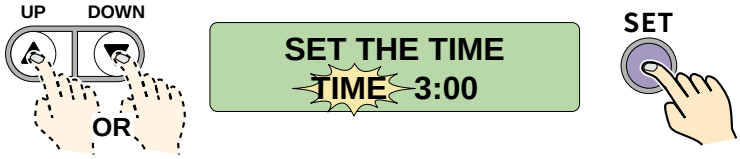
②-3：更にUPキーまたはDOWNキーを度押すことで点滅している文字列が移動します。ここでは「STOP」の文字列を点滅表示させ、SETキーを押して下さい。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に点滅表示されているモードが自動的に登録されます。

②-4：TEXTキーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET THE TIME」が表示されるとともに下部には現在設定されている時間が表示されます。

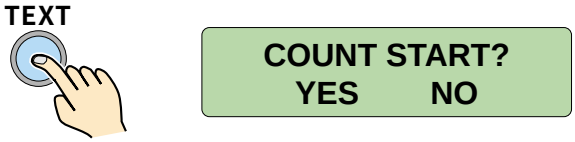


※「NON」が選択されている状態でTEXTキーを押すと通常の画面表示に戻ります。

②-5：UPキーまたはDOWNキーを押して何時間後に運転を停止するか時間を入力します。UPキーまたはDOWNキーは押し続けることにより自動歩進します。時間を入力しましたら、SETキーを押します。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に表示されている時間が自動的に登録されます。（設定可能な最大時間は99時間59分です。）

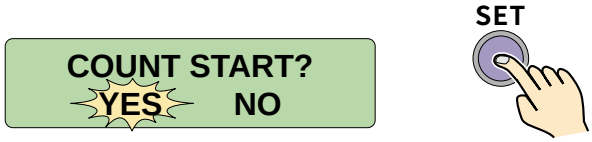


②-6：TEXTキーを押します。「COUNT START?」が表示されるとともに下部に「YES」、「NO」が表示されます。



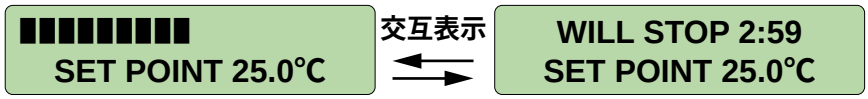
②-7：UPキーまたはDOWNキーを一度押します。「NO」の文字列が点滅表示されます。

② -8：更に UP キーまたは DOWN キーを押して「YES」を点滅表示させます。「SET」キーを押すことでカウントがスタートします。



※「YES」が点滅状態の時に 5 秒間放置しますと「NO」に強制的に戻ります。これはオートストップタイマーのカウント開始は、お客様の意志により「YES」の点滅状態から SET キーを押してスタートしていただきたいための措置です。

② -9：カウントが始まりますと通常運転の画面表示と「WILL STOP」の画面が交互表示されます。下記の画面表示となります。

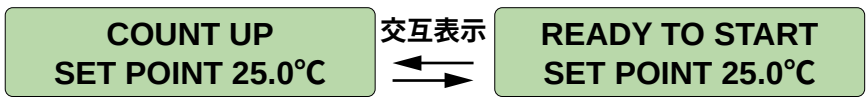


※タイマーのカウントを途中で停止する場合には、再度タイマー設定画面を表示し、「SET TIMER MODE」の画面において「NON」を選択後、SET キーを押して下さい。

※タイマーのカウント中でも撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチは自由に ON または OFF する事ができます。

※冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON 状態でないと ON できませんのでご注意下さい。（冷凍機の単独運転はできません。）

③タイマーのカウントが終了すると撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチの各スイッチは全て OFF となり、下図画面が表示されて運転が停止します。



※上図の交互画面表示中に撹拌スイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのいずれかのスイッチを押すと「COUNT UP」の画面表示が消え、「READY TO START」の画面表示のみとなります。この際は押したスイッチの状態は変化しません。（いずれのスイッチを押してもスイッチは ON 状態になりません。再度押すことで ON 状態となり運転が開始されます。但し、冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON 状態でないと ON できませんのでご注意下さい。）

運転終了時は...

必ず次の順序でスイッチを OFF にします。

冷凍機→ヒーター→撹拌→漏電ブレーカー

本器は突然の停電などに対応するために、電源が OFF になる直前の運転状態を記憶しています。よって漏電ブレーカーを OFF にする前に操作パネル上のスイッチを OFF にしないと、次回運転時に漏電ブレーカーを ON にした時に【WARNING！WILL START 30sec.】の表示が現れます。

（カウントダウン画面）　　（運転画面）

※運転終了時に撹拌スイッチまたはヒータースイッチが ON の状態で漏電ブレーカーを OFF とした場合、次回漏電ブレーカー投入時に突然の自動復帰はせずに、これから運転が開始しますとの意志表示のために警告音（カウント毎にピッ、ピッの警告音が鳴ります）とともにカウントダウンを開始します。運転中に停電等が起きて本器の電源が一時的に遮断された場合、復電後に停電前と同じ運転状態に復帰させるための機能です。次回運転時に漏電ブレーカーを ON にするとカウントダウン画面が表示されます。（上図画面）カウントダウンの終了後は ON 状態となっているスイッチの状態により運転が開始されます。

※カウントダウン中に撹拌スイッチ及びヒータースイッチを OFF にすることでカウントダウンは止まり、運転待機状態になります。

保管方法

①使用しないときには必ず電源コードを抜いて下さい。

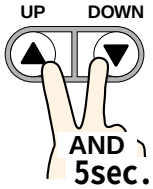
コードを抜く際にはコード部分を持たずプラグ部分を持って抜くようにして下さい。

②長期間にわたり本器を使用しない場合には、本器水槽内の媒体液は必ず抜くようにしてください。

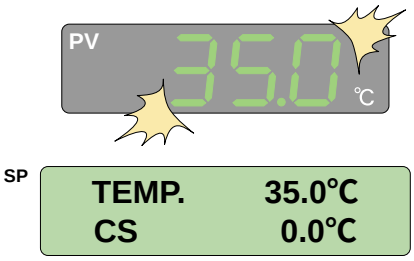
温度補正について

お客様がお使いになってる基準温度計と本器のPV【槽内温度】表示に　ずれが生じる場合は　本器のPV【槽内温度】表示を補正して使用していただくことができます。

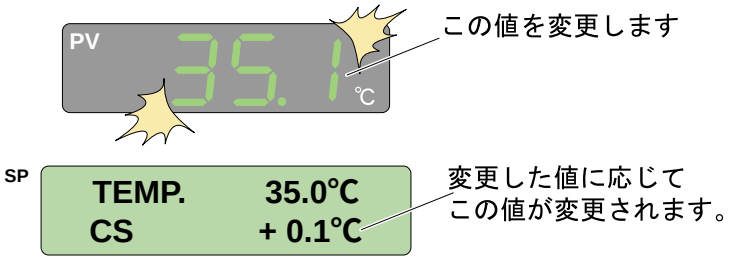
①操作パネルのアップキーとダウンキーを同時に5秒間押し続けます。



②PV表示板に現在のPV【槽内温度】が点滅表示されるとともに、メッセージ表示部の上段に　「TEMP　××.×℃(槽内温度)」、下段に「CS　△△.△℃(補正量)」が表示されます。



③アップキーもしくはダウンキーを押して　PV【槽内温度】表示を基準温度計の数値にあわせます。メッセージ表示部下段の補正量が変更されます。



④TEXTキーを押します。PV【槽内温度】表示の点滅が止まり変更したPV【槽内温度】が登録されます。この時、TEXTキーを押さなくても約5秒後に現在表示されているPV【槽内温度】が自動的に登録されます。

※補正量を0.0に戻すことで　出荷時の設定に戻ります。

安全装置

①漏電ブレーカー

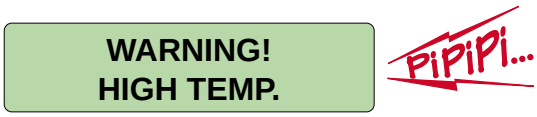
本器の電装部品に漏電、ショート等が起きると、電源スイッチを兼ねた漏電ブレーカーが作動して、全回路を遮断します。漏電ブレーカーが作動した場合には、電装部品の交換などの修理が必要な場合がありますので、弊社までご連絡を御願いいたします。

②温度調節器内臓の警報

温度調節器に内蔵されている警報により、下記の警報が発生した場合にはメッセージ表示部にエラーメッセージが表示されるとともにブザーが鳴り、警報の発生を知らせます。

②-1：高温防止警報【WARNING! HIGH TEMP】

温度調節器にセットした「HIGH ALARM」の温度をPV【槽内温度】が上回った場合、メッセージ表示部に「WARNING! HIGH TEMP.」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。（媒体液がアラーム設定温度以上になることを防ぐ機能です。）



また、撹拌、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。（結果として運転が停止します。）警報が解除されるまではいずれのスイッチを押してもON状態とはなりません。

警報の解除はPV【槽内温度】を「HIGH ALARM」でセットした温度よりも下げる、または「HIGH ALARM」をPV【槽内温度】よりも高く再セットする、の処置をした上で、電源を一度OFFにして再度ONとし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を切らないと警報が解除されませんのでご注意下さい。

②-2：低温防止警報【WARNING! LOW TEMP】

温度調節器にセットした「LOW ALARM」の温度をPV【槽内温度】が下回った場合、メッセージ表示部に「WARNING! LOW TEMP.」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。（媒体液がアラーム設定温度以下になることを防ぐための機能です。特に媒体液に水を使用する場合には凍結防止用として3℃以上の設定として下さい。）

また、撹拌、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。（結果として運転が停止します。）警報が解除されるまではいずれのスイッチを押してもON状態とはなりません。

警報の解除はPV【槽内温度】を「LOW ALARM」でセットした温度よりも上げる、または「LOW ALARM」をPV【槽内温度】よりも低く再セットする、の処置をした上で、電源を一度OFFにして再度ONとし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を切らないと警報が解除されませんのでご注意下さい。

② -3：水位低下警報【WARNING! LIQUID LEVEL】

槽内の液レベルが低下した場合、メッセージ表示部に「WARNING! LIQUID LEVEL」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。

また、撹拌、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチ OFF 状態となります。（結果として運転が停止します。）警報が解除されるまではいずれのスイッチを押しても ON 状態とはなりません。

警報の解除は適正なレベルまで槽内に媒体液を供給した上で、電源を一度 OFF にして再度 ON とし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を切らないと警報が解除されませんのでご注意下さい。

② -4：センサー断線警報【ERROR! OVER RANGE】

温度センサーに断線が起きた場合、メッセージ表示部に「ERROR! OVER RANGE」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。

また、撹拌、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチ OFF 状態となります。（結果として運転が停止します。）

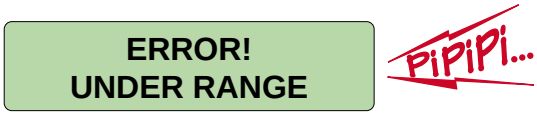
この警報が発生した場合には、温度センサーの交換の必要がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

② -5：センサーショート警報【ERROR! UNDER RANGE】

温度センサーに断線が起きた場合、メッセージ表示部に「ERROR! UNDER RANGE」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。

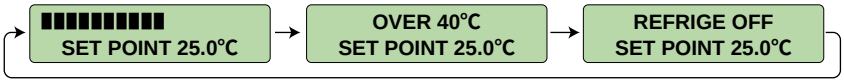
また、撹拌、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチ OFF 状態となります。（結果として運転が停止します。）

この警報が発生した場合には、温度センサーの交換の必要がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。



② -6：冷凍機保護回路【OVER 40℃ REFRIGE OFF】

PV【槽内温度】が40℃以上でREFRIGEスイッチがONとなっている場合、メッセージ表示部に下図表示が現れます。この表示がある場合には冷凍機は作動しません。



② -7：誤設定防止機能

設定可能温度範囲以外のSP【設定温度】を入力しようとした場合や、各スイッチを押してもON状態になれない原因がある場合など、そのスイッチを押した際に短く二回、ブザー（ピピ音）が鳴ります。

冷凍機について

本器は空冷式の冷凍機を搭載しています。空冷式の冷凍機は本来の冷凍能力を発揮するために、周りの空気を空冷式凝縮器に引き込み、排風、排熱し、冷凍機配管内のガスを凝縮、液化をすることでバランスのとれた運転をしています。このバランスが崩れると（コンデンサーの目詰まり、排風のショートサイクルなど）、冷却能力の低下や冷凍機自体の寿命が短くなる等の弊害が出てきます。設置環境を確認するとともに、コンデンサーを定期的に点検／清掃するようにしてください。

◇コンデンサーの掃除方法

⚠ 危険	作業の際は必ず電源コードをコンセントから外して下さい。電源のつながった状態での作業は非常に危険です。

①電源コードを元電源からはずした上で、本器右側面のパネルをはずします。冷凍機が確認できますが、ラジエター状のアルミ製のフィンがコンデンサーです。

②フィンの目に沿って、掃除機やブラシを使ってゴミ、埃などを取り除きます。

⚠ 危険	フィンはたいへん鋭利で危険です。手袋などを使用して、絶対に素手で触らないでください。

③グリルを元どうり取り付けて、作業を終了します。

ショートサイクル※……設置環境において、左側面と壁などの距離が狭い場合に、一度コンデンサーを通った排風が外へ出られずに、再びコンデンサーに吸い込まれる現象。隙間が広く開いていても、室温が異常に高い場合には（+35℃以上）同様の現象が起こります。

ヒーターについて

ヒーター表面に水垢、ゴミ等が付着した状態で運転を続けますと、ヒーター表面の熱交換率が悪くなり発熱部表面が異常過熱します。

このような状態での運転を続けますと、ヒーター断線、絶縁不良等の故障の原因となります。

定期的にヒーター表面の汚れを点検するとともに、必要があれば掃除をするようにしてください。

◇ヒーターの掃除方法

⚠ 危険	怪我などのない様に、十分ご注意ください！特に素手での作業は危険ですので、手袋などを着用してください！

①電源コードを抜きます。

②媒体液を抜きます。媒体液は本器右側面のドレンバルブを開いて抜きます。ドレン口は外径φ 16 のホース口が付属していますので、内径φ 15 程度のホースを接続します。媒体液を抜く際には媒体液が熱くないこと（+40℃以下）を確認してください。

⚠ 危険	媒体液が熱くないこと（+40℃以下）を確認の上で媒体液を抜いて下さい。媒体液が熱い状態での作業は火傷の恐れがあります。

③ヒーター表面の汚れを柔らかいウエスで拭きとります。

日常のメンテナンス

定期的に点検及びメンテナンスを行うことにより、機器の寿命は驚くほど延びるものです。また、設置環境、使用環境を再確認することで、お客様自身の安全が確保されます。

括弧内に点検時期を示しましたが、お客様の使用頻度に応じて、点検時期の間隔を御決定ください。

> **危険** 作業の際は必ず電源コードを外します。感電事故など、思わぬ怪我などを招く危険がありますので、十分ご注意ください！

①冷凍機コンデンサーの点検（2ヵ月に１回）

点検→ゴミ、埃などは詰まっていませんか？
処置→ P22 の掃除方法でゴミ、埃を取り除きます。

> **警告** コンデンサーの目詰まりは冷却能力の低下だけに留まらず、冷凍機自体の故障を招く恐れがありますので十分ご注意ください！

②ヒーターを点検（毎使用後）

点検→ヒーター表面に水垢、ゴミ等は付着していませんか？
処置→ P23 の掃除方法で水垢、ゴミ等を取り除きす。

> **警告** ヒーター表面に水垢やゴミ等が付着した状態での運転は、ヒーターの故障を招きますので十分ご注意ください！

③電源コンセント部の点検（毎使用前）

点検→緩みやガタツキ、ホコリはありませんか？
処置→御社電気担当の方にコンセント部の点検を依頼してください。

> **危険** 電源部のがたつき、ホコリ等は発熱発火の恐れがあり火事の原因となります。常に点検をしてください！

④外装、操作パネルの点検（2ヵ月に一度）

点検→汚れは目立ちませんか？
処置→台所用の中性洗剤を薄め、雑巾に含ませたもので汚れを拭きとります。

> **注意** シンナー、ベンジンは外装、操作パネル表面を溶かしますので、絶対に使用しないで下さい！

簡単なトラブルシューティング

昇温しない、冷えない・・・こんな場合には、下表の項目を点検してください。

危険

下記内容に該当しない場合、お客様による修理、改造は絶対に避け、弊社までご連絡をお願いいたします！

系統別	症状	点検事項
電気系	電源が入らない	①電源コードは電源部に接続されていますか？ ②漏電ブレーカーは ON になっていますか？ ③本器に適正な AC100V は供給されていますか？
加熱系	昇温しない	①ヒータースイッチは ON になっていますか？ ② SP の設定は正しいですか？ ③警報が発生していませんか？
冷却系	冷えない	①冷凍機スイッチは ON になっていますか？ ※冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON の状態でないと ON になりませんのでご注意下さい。 ②警報が発生していませんか？ ③槽内の媒体液が 40℃を越えていませんか？ ④ SP の設定は正しいですか？ ⑤冷凍機の通風状態は良いですか？ ※特に冷凍機のコンデンサーに目詰まりはありませんか？また、本器左側面から排風が出ていますか？
調節系	温度設定が出来ない	① HIGH TEMP.ALARM と LOW TEMP.ALARM の範囲外に SP【設定温度】をセットしていようとしていませんか？

エチレングリコール系ブラインについて

弊社では低温恒温水槽用の不凍液として、エチレングリコール系ブラインのオーロラブライン（東京ファインケミカル製）を推奨します。

◆特徴

エチレングリコール系ブライン（以下オーロラブライン）は水で薄めて濃度を調整することにより、幅広い温度範囲で使用することの出来る不凍液です。

また、次のような特徴を持ちます。

①優れた耐久性

ステンレス鋼、軟鋼、鋳鉄、亜鉛、銅、アルミニウムなどに優れた耐食性を持ちます。

②使用温度

-30℃～+80℃まで、水で薄めて濃度を管理することにより、使用が可能です。

③長期安定性

不凍性、耐食性が安定していますので長期間に渡って使用することが出来ます。

◆取扱注意

①使用条件により水で希釈して使用しますが、耐食性を長期に維持するために、30%以上の濃度で使用してください。

②ブライン水溶液の濃度は目的とする凍結温度よりも約10%程度、濃度を濃くして下さい。使用温度と凍結温度を同じにした場合、冷却コイルの周囲が凍結することがあります。

③希釈用の水は上水または軟水を使用してください。

④一ヵ月に一回程度、濃度の点検をしてください。濃度は比重計を使用して比重曲線より求めます。適正な濃度が維持されていない場合には、オーロラブラインまたは水を補充することにより調整します。

⑤ブラインの特性として低温になればなるほど、粘度が上昇する傾向にあります。このため、撹拌効率が悪くなる、冷却能力が悪くなる等の弊害がでることがありますので、ご了承ください。

⑥皮膚に触れた場合には大量の水でよく洗い流してください。

⑦子供の手の届かないところに保管してください。

⑧別の容器に移し変えないでください。

◆オーロラブラインの使用方法

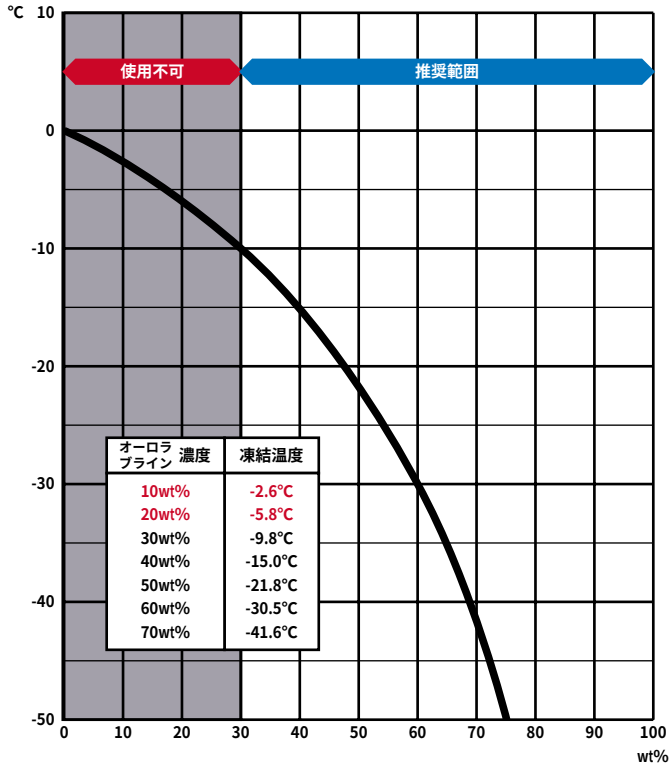
①使用する温度により、水で薄めて濃度を調整します。次頁の「凍結温度グラフ」を参考として、使用する温度に合わせて濃度を調整します。

②濃度調整後はよく撹拌の上、比重計でブライン水溶液の濃度を確認してください。（次頁の「比重 - 濃度グラフ」を参照してください。）また、定期的に比重計を用いて濃度の管理をしてください。

◆凍結温度グラフ

ブライン水溶液は使用する温度の濃度よりも 10% 程度、濃くして使用します。使用する温度と凍結温度を同じにした場合、冷却コイルの周囲が凍結することがありますのでご注意ください。

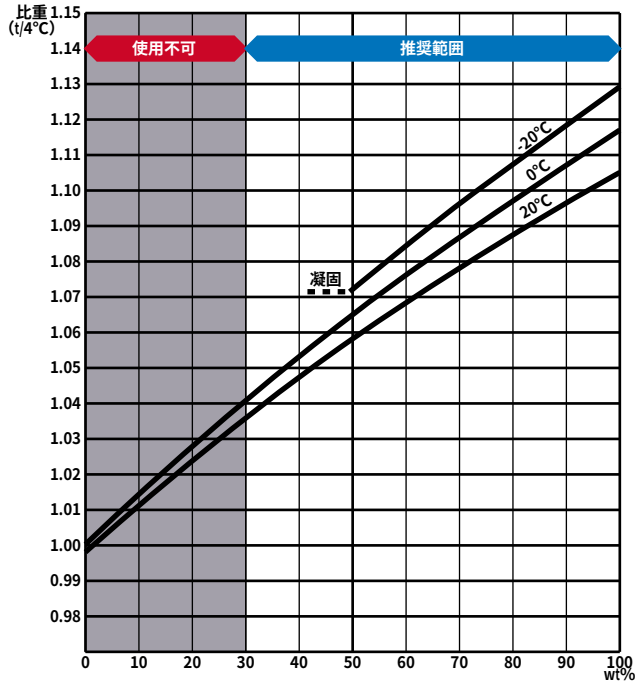
また、ブライン水溶液の濃度は必ず 30wt% 以上としてください。



オーロラブライン 濃度	凍結温度
10wt%	-2.6℃
20wt%	-5.8℃
30wt%	-9.8℃
40wt%	-15.0℃
50wt%	-21.8℃
60wt%	-30.5℃
70wt%	-41.6℃

◆比重 - 濃度グラフ

ガラス比重計を用いて定期的に濃度を管理してください。低温で長く使用しますと、霜等がオーロラブライン水溶液に混入して濃度が薄くなることがあります。濃度が薄くなりますと凍結温度が上昇して冷却コイル周囲が凍結することがありますのでご注意ください。



濃度 (wt%)	温度（℃）		
	-20℃	0℃	20℃
0	-	1.000	0.998
10	-	1.014	1.011
20	-	1.028	1.023
30	-	1.040	1.035
40	-	1.053	1.047
50	1.072	1.065	1.058
60	1.084	1.076	1.068
70	1.097	1.087	1.078
80	1.108	1.098	1.088
90	1.119	1.108	1.098
100	1.130	1.117	1.106